SIOS 1526 — Betriebssystem für die zentrale Recheneinheit ZRE K 2526

Autorenkollektiv

0. Einleitung

SIOS 1526 (Simultaneous Operating System) ist das Betriebssystem für die zentrale Recheneinheit ZRE K 2526, die u. a. in den Bürocomputern robotron A 5120 und A 5130, im elektronischen Schreibsystem robotron A 5310, im universellen Bildschirmterminal robotron K 8931 und im Platzreservierungsterminal robotron K 8927 verwendet wird.
SIOS 1526 gestattet die simultane (quasizeitparallele) Bedienung der Peripheriegeräte.
Durch Befehle des Anwenderprogramms werden die Ein/Ausgabeoperationen für das entsprechende Peripheriegerät angemeldet. Das Betriebssystem übernimmt die Ein/Ausgabesteuerung und ermöglicht das Abarbeiten des nächsten Befehls des Anwenderprogramms. Dieser nächste Befehl kann wieder ein Ein/Ausgabebefehl für ein anderes Peripheriegerät sein (Bild 4).

Als Peripheriegeräte sind ansteuerbar:

- Tastatur robotron K 7604 oder K 7606
- Bildschirm robotron K 7221 oder K 7222
- Seriendrucker robotron 1152 oder 1157
- Diskettenlaufwerk MF 3200 (Standarddiskette, einseitig, einfache Dichte)
- Minidiskettenlaufwerk robotron K 5600 (Minidiskette, einseitig, doppelte Dichte)
- Kassettenmagnetbandgerät robotron K 5200
- Lochbandeinheit robotron K 6200
- Asynchron-Datenfernübertragungs-Anschluß V.24 mit AP62/64-Prozedur
- Synchron-Datenfernübertragungs-Anschluß V.24 mit BSC3-Prozedur
- Nahanschluß IFSS mit AP62/64-Prozedur.

Die an den Geräten A 5120 und A 5130 möglichen Konfigurationen sind dem folgenden Beitrag zu entnehmen.
SIOS 1526 besteht aus dem eigentlichen Betriebssystem SIEX 1526/MINT 1520 (SIEX) sowie dem Paket der System-, Dienst- und Hilfsprogramme. SIEX/MINT ist modular strukturiert und ermöglicht damit die Generierung entsprechend der Anlagenkonfiguration. Die Generierung erfolgt beim Gerätehersteller. SIEX/MINT muß sich für die Betriebsbereitschaft des Systems im Hauptspeicher befinden.
Die System-, Dienst- und Hilfsprogramme sind in einer Phasenbibliothek auf Diskette organisiert. Sie werden über ihren Programmnamen durch einfache Kommandogebung in den Arbeits-RAM geladen. Der Systemdatenträger ist nach dem Ladevorgang nicht mehr im entsprechenden Laufwerk erforderlich (Ausnahmen bilden die Compiler). Als Systemdatenträger ist ebenso das Kassettenmagnetband verwendbar, jedoch ist der Umfang der Basis-Systemunterlagen auf die das Kassettenmagnetband bedienenden Dienst- und Hilfsprogramme sowie auf Testhilfen eingeschränkt. Diese Programme besitzen verschieblichen Charakter und werden vom Systemlader unabhängig von der effektiven Anfangsadresse des Anwenderspeichers geladen. Analog gilt dies auch für die Anwenderprogramme.
Die Erzeugung von Anwenderprogrammen ist an Gerätekonfigurationen mit Diskettenlaufwerken gebunden. Die Entwicklungsstufen Quelle – Objektmodul – Phase werden in separaten Bibliotheken, der Quell- (SL), Objekt- (RL) und Phasenbibliothek (PL) gespeichert. Das Anlegen von allen drei Bibliotheken auf einer Diskette ist möglich.

1. Anwenderschnittstelle für die Programmierung, Programmiersprachen

Als Systemschnittstelle wird dem Anwenderprogrammierer neben dem Befehlssatz des Mikroprozessors U880 ein leistungsfähiger Befehlssatz, bezeichnet mit Makrobefehlssatz, zur Verfügung gestellt. Mit ihm wurde eine „virtuelle Maschine" geschaffen, d. h., es sind leistungsfähige und einfach programmierbare komplexe Funktionen implementiert, die weit über dem Niveau der U 880-Befehle liegen. Die Abarbeitung der Makrobefehle erfolgt im Betriebssystem durch einen Makrointerpreter MINT unter Überwachung durch das Steuerprogramm SIEX 1526 (Simultaneous Executing System). Die entsprechende Sprache trägt die Bezeichnung MABS 1520 und ist auf Assemblerniveau programmierbar.
Für den Anwenderprogrammierer ist der Befehlssatz des U880 über die Sprache CABS 1520 ebenfalls auf Assemblerniveau anwendbar.
Zu beachten ist, daß in Programmen oder Programmabschnitten in U880-Sprache u. a. alle Ein/Ausgabebefehle verboten sind. Die Ein/Ausgabe-Arbeit ist nur auf Makrobefehlsebene möglich.
Weiterhin stehen die höheren Programmiersprachen PASCAL 1520 (zugeschnitten auf kommerzielle Belange) und COBOL 1520 (ANSI-COBOL Level 0) zur Verfügung.

2. Einsatzgebiete

Das SIOS 1526 ist für eine breite Palette von Einsatzgebieten konzipiert:

- Datenerfassung,
- autonome Verarbeitungsaufgaben (entsprechend der Leistungsparameter des Systems),
- Textverarbeitung und -bearbeitung (Schreibsystem),
- Rationalisierung der Büroarbeit (Bürocomputer),
- Technologenarbeitsplätze,
- Reservierungssysteme,
- Terminaleinsatz.

Der Vielschichtigkeit der Einsatzgebiete Rechnung tragend bietet das Betriebssystem vielfältige und komfortable Basisunterstützung.

3. SIEX 1526/MINT 1520 (SIEX)

3.1. Funktionen

3.1.1. Implementierter Makrobefehlssatz
Für Internverarbeitungsbefehle wurde eine Zwei-Adreßmaschine geschaffen (1. Operand gleichzeitig Zieloperand). Die Operandenlängen sind im jeweiligen Befehl programmierbar. Damit sind unterschiedlichste Verarbeitungslängen möglich. Grundprinzip für die Wirkung der Makrobefehle ist die registerlose Arbeitsweise, d. h., Operanden werden über die Operandenadressen spezifiziert. Die Operandenadressen sind über die Form der indirekten Adressierung modifizierbar. Befehle mit nur einer Adresse oder Direktoperand sind ebenfalls möglich.
Die interne Verarbeitung ist auf Zeichenketten, ungepackte numerische Werte, gepackte numerische Werte (BCD-Zahlen), Dualwerte sowie entsprechende Konvertierungen ausgerichtet. Die magnetischen Datenträger Diskette und Kassettenmagnetband sowie die Datenfernübertragung werden durch Dateizugriffsbefehle behandelt. Die Zugriffsmethoden sind aus Tafel 1 ersichtlich.
Befehlsgruppen:

1. Befehle zur ungepackten Dezimalarithmetik
2. Logik-Befehle
3. Transportbefehle
4. Vergleichsbefehle
5. Befehle zur binären Verarbeitung
6. Konvertierungsbefehle
7. Befehle zur gepackten Dezimalarithmetik
8. Bedingte Sprünge, unbedingter Sprung

9. Verzweigung in Abhängigkeit von Bedingungskodes, Starttastenkodes, Selektor- und Statuskodes, Zählwerten, Zeitwerten (TIMER)
10. Verzweigung in Abhängigkeit einer angemeldeten Bedingung und Unterbrechungsarbeit
11. Unterprogrammarbeit
12. Sondersprünge, Sonderbefehle
13. Befehle zur Dialog-Ein/Ausgabe-Arbeit mit Bildschirm oder Drucker als Dialoggerät
14. Eingabebefehle ohne Dialogarbeit
15. Ein/Ausgabebefehle für logische Geräte ohne Dateiarbeit
16. Befehle zur Steuerung von peripheren Geräten (ohne Dateiarbeit)
17. Befehle zur Dateiarbeit (Diskette, Kassettenmagnetband, Datenfernübertragung)
    OPEN
    CLOSE
    READ ...
    WRITE ...

Besonders hohe Leistungsfähigkeit wurde in die Befehle zur Dialogarbeit zwischen Tastatur und Bildschirm gelegt. Die eingegebenen Zeichen gelangen direkt zur Anzeige im Eingabefeld. Es sind beliebige Eingabeformate auf dem Bildschirm programmierbar. Die Kursorsteuertasten sowie die Tasten „Zeichen löschen", „Zeichen einfügen", „Zeile löschen", „Zeile einfügen" und „Löschen des aktuellen Bereichs" ermöglichen einen hohen Eingabekomfort.

Zusätzlich besteht die Möglichkeit, innerhalb des Eingabeformats durch einen speziellen Dialog-Ein/Ausgabe-Befehl über programmierbare Steuermarken geschützte Felder (Masken) und ungeschützte Felder (Eingabefelder) aufzubauen.

Die Dialog-Ein/Ausgabe-Funktionen sind ebenso in begrenztem Umfang für den Drucker als Dialoggerät möglich.

3.1.2. Programmorganisation

Vom Betriebssystem wird ausschließlich Einzelprogrammbearbeitung hauptspeicherresidenter Programme unterstützt.

Mit dem Befehl „Programm laden" oder einem Unterprogramm lassen sich von einem Anwenderprogramm Programmteile aus der Phasenbibliothek in den Hauptspeicher laden. Der geladene Programmteil wird sofort abgearbeitet. Dieser Befehl und die Binderfunktion „INCLUDE YES/NO" gestatten das Erstellen einfacher Überlagerungsstrukturen.

3.1.3. Organisation der Simultanarbeit

Die Simultanarbeit erfolgt bezüglich der Ein/Ausgabe-Prozesse untereinander sowie zwischen Ein/Ausgabe-Prozeß und Programm. Die Organisation erfolgt unter Überwachung der Einhaltung kritischer Leistungsparameter. Eine Begrenzung der Simultanarbeit ist durch die maximal mögliche Bus-Auslastung gegeben. Bei Überschreitung der maximalen Bus-Auslastung wird vom Steuerprogramm SIEX 1526 der die Überschreitung provozierende Prozeß so lange zurückgestellt, bis durch Beenden einer anderen Ein/Ausgabe-Operation die erforderliche Bus-Kapazität zur Verfügung steht. Die simultane Arbeit von Tastatur mit den zeitkritischen Operationen der Disketten-Ein/Ausgabe sowie der Datenfernübertragung ist immer gewährleistet. Praktisch bedeutet das z. B. für Datenerfassungsprozesse bei entsprechender Programmierung, daß bei hintereinanderfolgenden Eingaben nicht auf Beendigung eines zwischengeschobenen Drucks gewartet werden muß. Weiterhin können parallel zu Eingaben Verarbeitungsprozesse programmiert werden, die nicht zu diesem Zeitpunkt die Eingabewerte benötigen.

3.1.4. Zeitorganisation

Mit Hilfe des rechnerinternen Taktes und eines Zeitgeberbausteins werden für den Anwender eine systeminterne Uhr sowie das Auslösen einer Unterbrechungsbehandlung nach Ablauf einer Zeitvorgabe (TIMER-Funktion) realisiert. Die Zeitbasis ist 1 Sekunde.

3.1.5. Unterbrechungsorganisation

Das Steuerprogramm kann die in Tafel 2 angegebenen Unterbrechungen behandeln. Die entsprechende Unterbrechungsanforderung wird ausgelöst

- nach Betätigen der Monitortaste,
- mit Ablauf eines vorgegebenen Zeitintervalls,
- bei Beendigung eines Datenfernübertragungsprozesses und
- bei Eintreten eines Fehlers mit Abbruchwirkung oder eines Ein/Ausgabegerätefehlers.

Die Anfangsadressen der Unterbrechungsroutinen werden in den Anmeldebefehlen vorgegeben.

3.1.6. Speicherschutz

Das Betriebssystem organisiert einen Speicherschutz in der Art, daß keine Betriebssystemzellen überschrieben und die auf U880-Befehlsebene für den Anwenderprogrammierer verbotenen Ein/Ausgabe-Befehle erkannt werden.

3.1.7. Gerätezuweisung über Zuweisungstabelle

Die Programmierung von Ein/Ausgabe-Operationen erfolgt bezüglich eines logischen Gerätes unter Kodierung der logischen Geräteadresse. Eine Zuweisungstabelle im Betriebssystembereich regelt die Zuordnung physischer Geräte zu logischen Geräten. Das SIOS 1526 generiert selbständig die folgende Standardbelegung. Diese ist über das Monitorkommando ASN (Assign) vom Operator manipulierbar, d. h., er kann seine abweichende Zuordnung treffen.

Logischer Gerätename	Physisches Gerät (Standardzuweisung)
ØØ (Dialoggerät)	Bildschirm
Ø1	Tastatur
Ø2	On-line-Empfangskanal
Ø3	On-line-Sendekanal
Ø4 ... Ø7	Diskettenlaufwerke 1 ... 4 (Standard- bzw. Minidiskette)
Ø8, Ø9	reserviert
ØA	Bildschirm
ØB	Drucker
ØC	reserviert
ØD, ØE	Kassettenmagnetbandgeräte 1 und 2
ØF	Lochbandeinheit
1Ø ... 14	reserviert
15 (Programmdatenträgergerät)	Diskettenlaufwerk 1/ Kassettenmagnetbandgerät 1

Tafel 1. Dateizugriffsmethoden

Medium	Organisationsform	Zugriffsmethode
Diskette	– sequentiell	– sequentielles Lesen/Schreiben (Multivolumebetrieb über die Laufwerke bzw. ein Laufwerk des Gerätes möglich)
		– schlüsselindiziertes Lesen
		– schnelles Suchen mit Suchmaske
	– gestreut	– direktes Lesen und Schreiben (Multivolumebetrieb über die Laufwerke des Gerätes möglich)
Kassettenmagnetband	sequentiell	sequentielles Lesen/Schreiben
Datenübertragung	Nachricht	Empfangen/Senden (= sequentielles Lesen/Schreiben)

Tafel 2. Unterbrechungen auf Anwenderebene

Art der Unterbrechung	Anmeldung einer Unterbrechungsverzweigung	Wirkung
Monitortaste	–	Abbruch des Anwenderprogramms, Kommandosystem (Monitor) aktiv
Zeitintervall	TIMER-Befehl	Verzweigung zur Behandlungsroutine
Ein/Ausgabe-Fehler Dateiende Volume-Ende Markierter Satz Datenübertragung beendet	ONF-Befehl mit Kodierung der Unterbrechungsart	
Fehler mit Abbruchwirkung Datenfehler bei BCD-Arithmetik Division durch Null	ON-Befehl mit Kodierung der Unterbrechungsart	

Bild 1
Platzreservierungsterminal
robotron K 8927
(Beistelldrucker nicht sichtbar)

Bild 2
Bürocomputer robotron A 5120
mit zwei Kassettenmagnetbandgeräten

Bild 3
Elektronisches Schreibsystem
robotron A 5310

Der logische Gerätename ∅∅ ist nur für das Dialoggerät nutzbar. Neben der Standardbelegung mit Bildschirm ist der Drucker zuweisbar. Der logische Gerätename 15 ist generell für den Programmdatenträger reserviert. Im Falle, daß die Konfiguration Diskettenlaufwerke enthält, ist standardmäßig das Diskettenlaufwerk 1 zugeordnet. Bei reiner Kassettenmagnetbandperipherie wird das Kassettenmagnetbandgerät 1 automatisch zugeordnet.
Generell gilt bezüglich magnetischer Datenträgerbaugruppen, daß maximal vier im System angeschlossen werden können (z. B. 2 Diskettenlaufwerke und 2 Kassettenmagnetbandgeräte, 4 Diskettenlaufwerke oder 2 Kassettenmagnetbandgeräte).

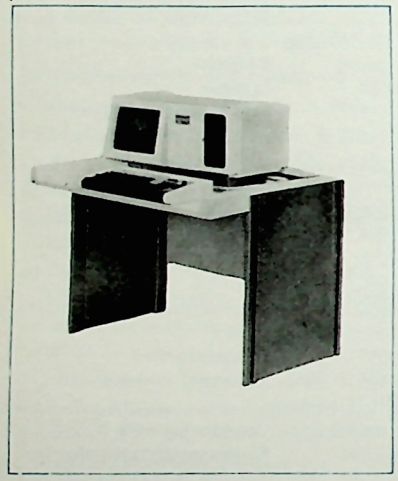
3.1.8. Anlauf des Betriebssystems

Der Anlauf des Betriebssystems erfolgt automatisch über eine Startprogrammroutine nach Einschalten der Anlage bzw. nach Auslösen der RESET-Funktion. Das Startprogramm gliedert sich in 2 Teile. Teil 1 ist im Lade-ROM der ZRE und Teil 2 im Grundmodul enthalten.
Folgende Abläufe werden in der nachfolgenden Reihenfolge realisiert:
- Merkplätze löschen,
- Anfangszustände laden,
- Austesten der Speicherkonfiguration,
- bei Ladevariante: Einlesen des Systemladers und mit dessen Hilfe Laden der Moduln,
- Abschalten Lade-ROM,
- Kontrolle der Betriebssystemmoduln auf richtigen Byteinhalt, auf Vollständigkeit und richtige Reihenfolge der 1-KByte-Segmente jedes Moduls,
- Vorbereitung der Kontrollschaltung gegen unbefugten Speicherzugriff des Anwenders auf Betriebssystembereiche und nicht bestückte Speicherbereiche,
- Generierung der Standardzuweisung der physischen Geräte,
- Aufruf der Routinen für den Betriebsbeginn der einzelnen Moduln,
- Untersuchung, ob ein Anwenderprogramm mit der speziellen Anfangskennung „INDEX" im Speicher vorliegt. Bei positivem Ergebnis erfolgt ein automatischer Start dieses Programms. Ansonsten wird in das Kommunikationssystem (Monitor) gesprungen.

3.2. Kommunikationssystem (Monitor)

Der Monitor ist eine zentrale Routine des SIEX 1526/MINT 1520 (SIEX), welche die

1



2

3

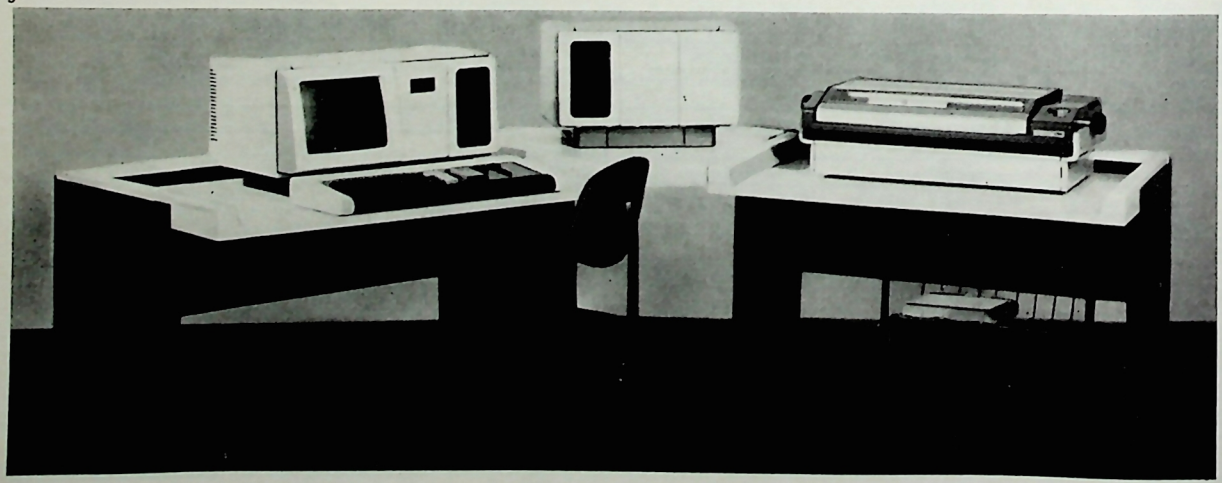
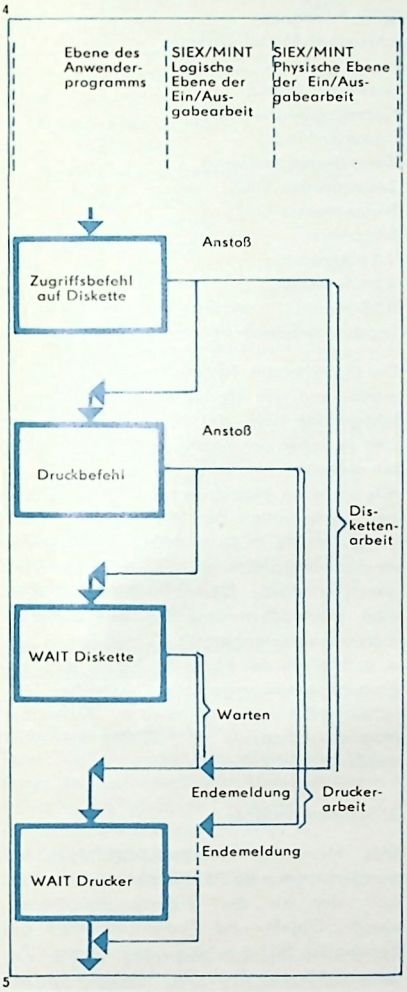
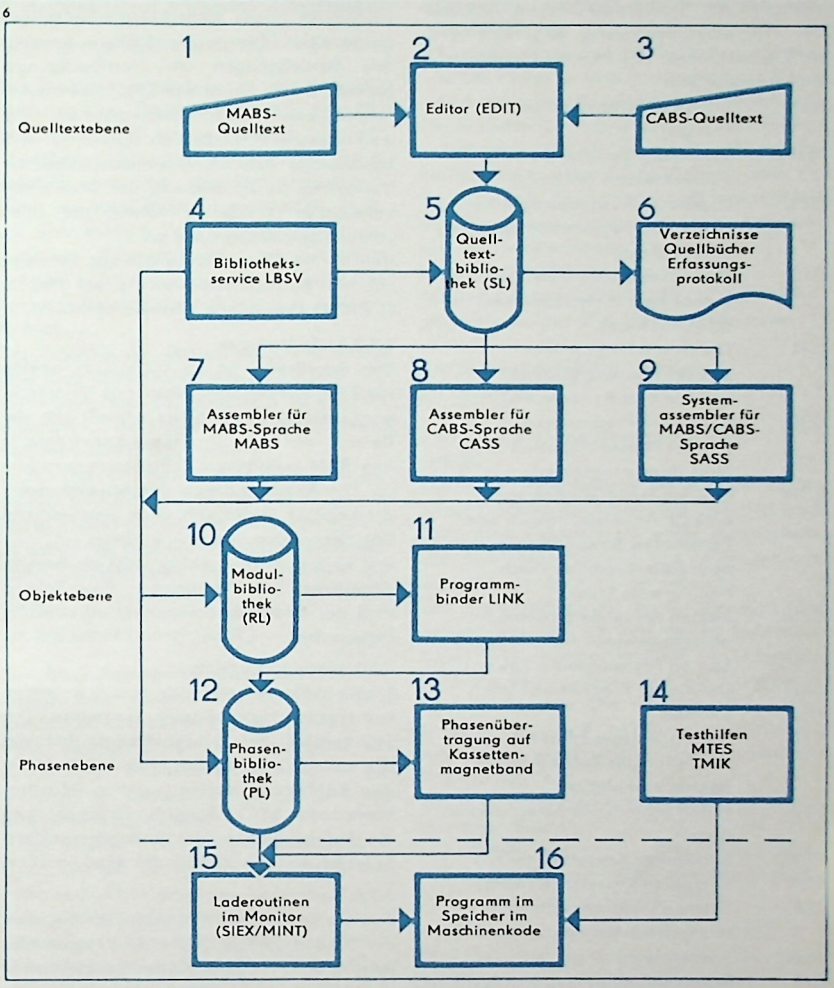


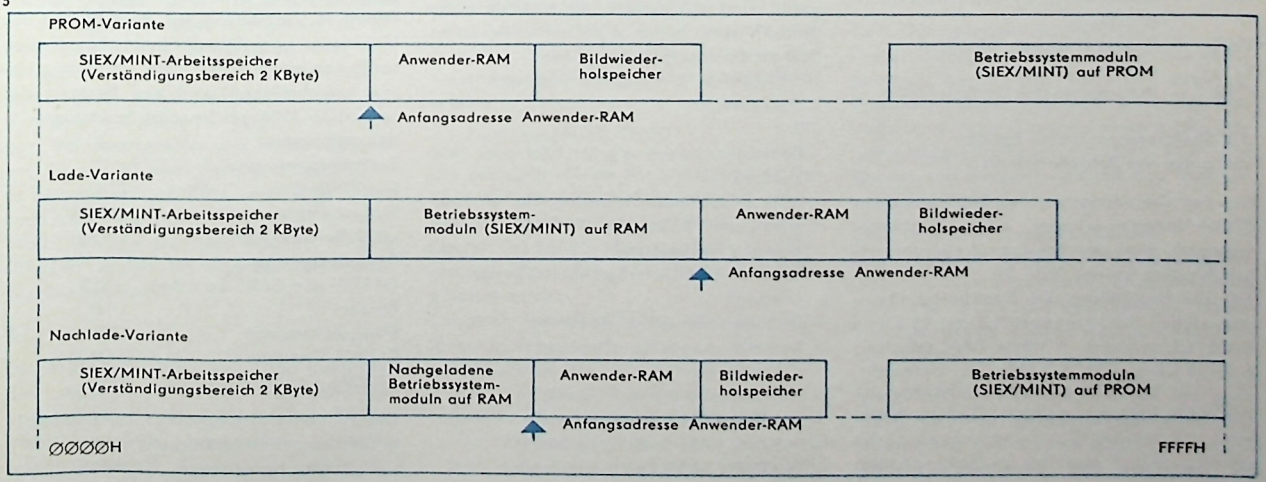
Bild 4
Prinzipielle Darstellung
der Simultanarbeit
▌ weitere Befehle
des Anwenderprogramms

Bild 5
Speicherbelegung bei den drei Varianten
des Betriebssystems
– – – unbestückter Adreßraum

Bild 6
Übersicht über die Programmentwicklung
auf Assemblerniveau







Kommunikation des Operators mit dem System ermöglicht. Seine Meldung erfolgt über eine Systemanzeige auf der letzten Bildschirmzeile (Systemzeile). Die Fehlermeldungen werden gleichfalls über diese Zeile in detaillierter Form zur Anzeige gebracht. Die Fehlermeldungsausgabe ist durch Setzen eines Programmstatus im Anwenderprogramm unterdrückbar. Gleichfalls ist über den Programmstatus wählbar, ob die Systemzeile mit Statusinformationen während der Programmabarbeitung angezeigt wird. Im Grundzustand des Monitors erfolgt die Kommandoarbeit:

ASN	Gerätezuweisungsänderung (assign)
MEM	Byteweises Speicherlesen und -schreiben (memory)
POU	Physisches Ausgeben Speicherinhalt auf Programmdatenträger (physical out)
PLO	Physisches Laden vom Programmdatenträger in den Speicher (physical load)
CAL	Laden von Programmen aus der Phasenbibliothek und Start (call programm)
LOD	Laden von Programmen aus der Phasenbibliothek ohne Start (load programm)
RUN	Programmstart ab Anfangsadresse Anwenderbereich oder Fortsetzung Anwenderprogramm nach Unterbrechung durch Monitortaste (run)
NEW	Starten Anwenderprogramm ab angegebener Adresse (new)
GOO	Starten Festprogramm (go on)
CAN	Definierter Programmabbruch (cancel)
SYC	Nachladen (geschlossen) von Teilen des Betriebssystems (system completion)
TYP	Aufruf Schreibmaschinenfunktion (type)
REW	Rückspulen Kassette (rewind)
FOR	Vorspulen Kassette (forward)
CLE	Löschen Datenkassette/Kopf reinigen mit Reinigungsband (clear/clean)
CLK	Systemzeit eingeben, anzeigen (clock)
DAT	Datum eingeben, anzeigen (date)
OFF	Ausschalten des Gerätes (off).

3.3. Speicherorganisation bei den Varianten des Betriebssystems

Bei den drei Varianten des Betriebssystems (ROM-Variante, Lade- oder Nachladevariante) wird der Speicheradreßraum unterschiedlich belegt (Bild 5).
Für die Bestückung des Speicheradreßraumes stehen Speicherbausteine mit 16 KByte RAM (dynamisch), 4 KByte RAM (statisch) oder 4 KByte CMOS-RAM (für Datenstützung bei Spannungsausfall) zur Verfügung. Der Bildwiederholspeicher wird am RAM-Ende adreßmäßig eingeordnet. Ein paralleles Betreiben vom Bildwiederholspeicher zum RAM ist nur bei der umschaltbaren Variante der Baugruppe K 7222 möglich. Die adreßmäßige Zuordnung des Bildwiederholspeichers in einen nicht mit PROM-Bausteinen (1 oder 2 KByte) bestückten Bereich einer PROM-Leiterplatte ist für die Ausnutzung des gesamten Adreßbereiches technisch realisierbar.

3.3.1. PROM-Variante

Der Adreßraum ist, beginnend ab ØØØØH mit RAM-Speicherbausteinen ausgestattet. Die ersten 2 KByte benötigt das Betriebssystem als Verständigungsbereich. Damit ergibt sich Ø8ØØH als Anfangsadresse des Anwenderspeichers. Der nachfolgende RAM-Bereich (Größe je nach Bestückung) steht als Anwenderspeicher zur Verfügung. Es schließt sich der Bildwiederholspeicher (1 oder 2 KByte) der Bildschirmanzeigebaugruppe an.
Von der 64-KByte-Grenze abwärts befinden sich die Betriebssystemmoduln auf PROMs (1 PROM-Leiterplatte maximal 16 KByte).

3.3.2. Lade-Variante

Der Adreßraum ist ab ØØØØH analog mit RAM ausgestattet. Nach dem Verständigungsbereich von 2 KByte schließt sich der Bereich der vom Programmdatenträger in den RAM geladenen Betriebssystemmoduln an. Die Anfangsadresse des Anwenderspeicherbereichs ergibt sich dann entsprechend Betriebssystemgröße plus 2 KByte.
Der weitere RAM-Speicher steht als Anwenderspeicher zur Verfügung. Anschließend wird der Bildwiederholspeicher adreßmäßig eingeordnet.

3.3.3. Nachladevariante

Diese Variante setzt sich aus den beiden vorhergehenden Varianten zusammen. Der Standardteil des Betriebssystems befindet sich auf PROM. Weitere Moduln können in den RAM nachgeladen werden (Monitorkommando SYC). Folglich verschiebt sich die Anfangsadresse des Anwenderspeicherbereichs um den Betrag der Modulgrößen.

3.3.4. Variantenrealisierung

Aus der Variantenbetrachtung, den Angaben der Modulngrößen (siehe 3.4.) sowie der Anzahl von 11 Steckplätzen im Elektronikgefäß und der Anzahl der erforderlichen Steckeinheiten lassen sich die realisierbaren Speicherbelegungen abschätzen.
Nachfolgende Baugruppen bedingen je 1 Steckeinheit:
ZRE
- Bildschirmansteuerung für 1024 oder 1920 Zeichen
  (Die Bildschirmansteuerung für die umschaltbare Kapazität 1920/480 Zeichen belegt 2 Steckplätze.)
- Drucker- und Datenfernübertragungsanschluß
- Diskettenlaufwerksansteuerung
- Kassettenmagnetbandlaufwerksansteuerung
- Lochbandeinheitsansteuerung
- 16 KByte RAM-Speicherbaustein
- 4 KByte RAM-Speicherbaustein
- 4 KByte CMOS-Speicherbaustein.

3.4. Modulzusammensetzung von SIEX 1526/MINT 1520 (SIEX)

Nachstehend werden die Moduln des Betriebssystems mit ihrer Größe aufgelistet.

Modul	KByte
Grundmodul	7
Tastatur	2
Binärarithmetik	1
Dezimalarithmetik	1
BCD-Arithmetik	2
physischer Modul Diskette	4
logischer Modul Diskette	4
physischer Modul Kassettenmagnetband	4
logischer Modul Kassettenmagnetband	4
Seriendrucker 1152	3
Seriendrucker 1157	3
Bildschirm	4
V.24-Asynchron	3
V.24-Synchron	5
IFSS-Modul	3
Lochbandmodul	1

Der Grundmodul, Tastaturmodul, Bildschirmmodul und der Modul für Binärarithmetik bilden den Kern des Betriebssystems. Sie sind in jeder der Konfigurationsmöglichkeiten enthalten.
Alle weiteren Moduln werden entsprechend der Konfiguration der Ein/Ausgabe-Geräte generiert. Die BCD- und Dezimalarithmetik werden entsprechend Wunsch aufgenommen (Standard: Dezimalarithmetik). Wird eine Nachladevariante für das Betriebssystem zusammengestellt, so muß neben den o. a. Moduln der physische Modul des Programmdatenträgergerätes (physischer Diskettenmodul oder physischer Kassettenmagnetbandmodul) auf PROM generiert werden.

4. Systemunterlagen

Das Herstellen abarbeitungsfähiger Anwenderprogramme ist ein mehrstufiger Prozeß, der an die Diskettenbibliotheken, Quell-, Objekt- und Phasenbibliothek gebunden ist. Bild 6 zeigt die prinzipiellen Zusammenhänge. Die Objektbibliothek gestattet in Verbindung mit dem Binder das Einbinden von Standardunterprogrammen sowie von anwendereigenen Unterprogrammen. Nachfolgend wird der Bestand der zum SIOS 1526 gehörenden Systemunterlagen aufgelistet.

Systemprogramme:

Quelltexteditor	EDIT
Makrobefehlsassembler	MBAS
U880-Befehlsassembler	CASS
Systemassembler (MABS- und CABS-Sprache)	SASS
Binder	LINK
Bibliotheksservice	LBSV
COBOL-Compiler	COCO
PASCAL-Compiler	PASC

Dienst- und Hilfsprogramme für Diskette:

Initialisieren Standarddiskette	INI8
Initialisieren Minidiskette	INI5

Dateigenerierung	FGEN
Makroprogrammtesthilfe	MTES
U880-Programmtesthilfe	TMIK
Physisches Kopieren	CODP
Logisches Kopieren	COPD
Anzeige/Druck Sektorinhalte Standarddiskette mit 128-Byte-Initialisierung	DINH
Bibliothekstransformation von MEOS-Bibliothek nach SIOS-Bibliothek	BKTR
Erstaufbau gestreute Datei auf Standarddiskette	KONV
Speicherinhaltausdruck	DMPM
Druck Dateiinhalt Standarddiskette satzweise	PRDI
Anzeige Dateiinhalt Standarddiskette satzweise	DIDI
Phasenübertragung aus Diskettenbibliothek auf Kassettenmagnetband-Bibliothek	PHAK

Dienst- und Hilfsprogramme für Kassettenmagnetband (KMB):

Druck Dateiinhalt KMB	PRKA
Anzeige Dateiinhalt KMB	DIKA
Kopieren Dateien von KMB nach KMB	COCA
Initialisieren KMB mit Bandmarke/Header	CATM

Standardprogramme:

Sortieren Diskettendatei	SORT
Mischen von Diskettendateien	MIXD
Berechnung von Prüfziffern	SCNG
Textverarbeitungshilfe	TEXT

Programmgeneratoren:

Listenprogrammgenerator	LIST
Erfassungsprogrammgenerator	INGE

Unterprogrammpakete:
Paket der Standardunterprogramme 1 . . . n
Paket der mathematischen Unterprogramme
Paket für die Arbeit mit Lochband
Emulation von Dialogterminals:
Emulation IBM 3774 (AP 62/64)
Emulation IBM 3275 (BSC III)

4.1. Editor (EDIT)

Der Editor gestattet, dialogorientiert die MABS-, CABS- und COBOL-Quelltexte in die Quellbibliothek einzugeben, zu ändern, zu erweitern sowie ganz oder teilweise zu löschen. Die Quelltextbücher sind über entsprechende Kommandos auf dem Bildschirm anzeig- bzw. druckbar. Bei Bearbeitung von MABS-Quelltexten führt EDIT eine Syntaxkontrolle durch. Es können reine MABS- oder CABS- bzw. auch gemischte (MABS und CABS gemeinsam) Quellprogramme erzeugt werden. (PASCAL besitzt ein eigenes Quelltextaufbereitungssystem.)

4.2. Assembler

Die Assembler MABS und CASS übersetzen die angewiesenen Bücher der jeweiligen Sprache in die Modulform. Der Systemassembler SASS verarbeitet gemischte Quellprogramme. Die direkte Assemblierung in die Phasenbibliothek ist möglich, sofern durch das zu übersetzende Programm keine externen Bezugnahmen gefordert werden. Die erzeugte Phase ist standardmäßig speicherverschieblich, außer wenn über eine entsprechende Pseudoanweisung das Programm auf eine absolute Adresse festgelegt wird.
Die Assembler gestatten wahlweise die Ausgabe von Assemblerliste, Fehlerliste und Symboltabelle auf Bildschirm oder Drucker.

4.3. Programmverbinder (LINK)

Der Programmverbinder hat die Aufgabe, verschiebliche Objektprogramme der Objektbibliothek zu einer absoluten oder verschieblichen Phase zu verbinden. Der Bindevorgang kann über eine Bedienerentscheidung im Autolink-Status stattfinden, d. h., die über externe Verbindungsangaben geforderten Programmteile und Unterprogramme werden automatisch in den Disketten mit Objektbibliothek gesucht und gebunden.
Die Eingabe der Basispunkttabelle erfolgt über eine Bildschirmtabelle. In ihr sind Modulnummer des zu bindenden Programms, Buchname, Basisadresse, Modulenadresse und Include-Anzeige enthalten.
In der Include-Position wird durch den Bediener entschieden, ob das Buch in die Phase einzufügen ist. Die Basispunkttabelle ist wahlweise druckbar. Nicht auflösbare externe Verbindungen werden generell auf dem Drucker protokolliert.

4.4. Bibliotheksservice (LBSV)

Der Bibliotheksservice unterstützt den Anwender beim Aufbau und bei der Pflege von SIOS-Bibliotheken auf Disketten. Er arbeitet dialogorientiert und dient dazu, auf initialisierten Disketten Bibliotheken zu generieren, zu löschen und zu pflegen. Die Bibliothekspflege umfaßt
- das Erweitern des Bibliotheksbereichs,
- das Löschen von Büchern (Quellbuch, Objektbuch, Phasenbuch),
- den Druck von Quellbüchern,
- den Druck bzw. die Anzeige von Bibliotheksverzeichnissen,
- das Umbenennen von Büchern und
- das Kopieren eines Buches oder des gesamten Bibliotheksinhaltes in eine entsprechende Bibliothek einer anderen Diskette.

4.5. Testhilfen (MTES, TMIK)

Die Testhilfen dienen der Unterstützung des Tests von Anwenderprogrammen.
Mittels der Makroprogrammtesthilfe MTES können in MABS 1520 geschriebene Programme dynamisch oder im Schrittbetrieb getestet werden.
Folgende Grundfunktionen sind implementiert:
- Abarbeitung des zu testenden Programms unter einer Kontrollbedingung (Testpunkte) bis zu einem Stopp-Punkt.
  Die Protokollierung kann bei jedem Befehl, bei einem vorgegebenen Befehlszählerstand, bei jedem Befehl mit angewiesenem Operationskode, bei jedem Sprungbefehl usw. erfolgen.
- Protokollierung von Befehlszähler, Befehlsmnemonik, Befehlskodierung und eines frei wählbaren Speicherbereiches der maximalen Länge von 16 Byte auf Drucker oder Bildschirm.
- Anzeige oder Druck zusammenhängender Speicherbereiche.
- Byteweise Anzeige und Änderung von Speicherzeilen.
- Ausgabe eines Speicherbereiches als absolute Phase in eine Phasenbibliothek auf Diskette oder Kassettenmagnetband.

Die Testhilfe für Programme auf Maschinenbefehlsbasis (TMIK) arbeitet im Echtzeit-Betrieb bis zu einer Stopp-Adresse bzw. im Schrittbetrieb. Im Schrittbetrieb werden die Befehlsadresse, -mnemonik, -kodierung sowie die Registerinhalte angezeigt.
Im Echtzeitbetrieb werden bei Erreichen des Stopp-Punktes gleichfalls die aktuellen Registerinhalte auf Bildschirm ausgegeben.

4.6. Dienst- und Hilfsprogramme für Diskette

4.6.1. Initialisieren Standarddiskette (INI8)
Durch das Initialisieren werden die physischen Sektoren der Länge 128, 256, 512 oder 1024 Byte wahlweise in einer vorzugebenden Sektorfolge in Form von 75 Spuren auf die Diskette definiert aufgebracht.
Die Spur ∅∅ besitzt immer die physische Sektorlänge von 128 Byte. In der Indexspur (Spur ∅∅) werden definiert der Datenträgerkennsatz abgelegt und die Dateikennsätze vorbereitet. Die Initialisierung erfolgt entsprechend der Entwicklungsvorschrift Datenträgerkompatibilität Standarddiskette KROS 5108/01.
Sie ist weitgehend identisch mit den internationalen Standards ISO/TC 97/SC 11N 209 DP 5654, Vornorm zur DIN 66238, ECMA/TC 15/77/15 und IBM one-side-Diskette original equipment GA 21–91903.

4.6.2. Initialisieren Minidiskette (INI5)
Die Initialisierung erfolgt analog der Standarddiskette, jedoch für 38 Spuren.

4.6.3. Dateigenerierung (FGEN)
Dieses Dienstprogramm gestattet das Anlegen von Dateien, die Pflege und das Auslisten auf Bildschirm bzw. Drucken der Diskettenverwaltung (Datenträgerkennsatz, Dateikennsätze). Pflegefunktionen sind das Ändern von Kennsatzinhalten und das Löschen von Dateien.

4.6.4. Physisches Kopieren (CODP)
Das Programm dient zum 1:1-Kopieren von Disketten aller physischen Diskettenformate (128, 256, 512, 1024 Byte/Sektor). Quell- und Zieldiskette müssen stets gleiches Format besitzen.

4.6.5. Logisches Kopieren (COPD)
Mittels COPD werden Dateien komplett oder teilweise von einer Quell- auf eine Zieldiskette gleichen Formats kopiert. Wahl-

weise werden markierte Sätze von der Übertragung ausgeschlossen.
Ausführbare Funktionen:
– Kopieren aller Dateien
– Kopieren einer Datei von der Quell- auf die Zieldiskette bzw. Kopieren Datei in eine auf der Zieldiskette vorhandenen Datei.
– Kopieren von Teilen einer Datei in Abhängigkeit vorzugebender Schlüsselbegriffe auf die Zieldiskette bzw. in eine auf der Zieldiskette existierenden Datei.

4.6.6. Anzeige/Druck Sektorinhalte Standarddiskette (DINH)
Mit dem Programm DINH ist es möglich, den Inhalt von 128 Byte langen Sektoren hexadezimal und alphanumerisch anzuzeigen bzw. zu drucken.
Die Spur- und Sektornummer des gewünschten Sektors wird über eine Eingabe vorgegeben.

4.6.7. Bibliothekstransformation (BKTR)
Das Dienstprogramm Book-Transformation dient zum Transformieren von Quell-, Objekt- und Phasenbüchern aus der Bibliothek des Betriebssystems MEOS für das Mikrorechner-Entwicklungssystem robotron A 5601 in die Quell-, Objekt- und Phasenbibliotheken des Betriebssystems SIOS. Damit können auf dem Mikrorechner-Entwicklungssystem A 5601 entwickelte Programme auf Geräten mit SIOS verfügbar gemacht werden.

4.7. Dienst- und Hilfsprogramme für Kassettenmagnetband

Neben dem Druck bzw. der Anzeige von Sätzen (Blöcken) einer Kassettenmagnetbanddatei wird das Kopieren von Kassettenmagnetbanddateien mittels Dienstprogramm unterstützt. Das Programm CATM initialisiert das Kassettenmagnetband mit einer Bandmarke oder mit einem Header als Voraussetzung für die Dateiarbeit auf diesem Datenträger. Weiterhin wird die Anzeige der Blockinhalte und Bandmarken ermöglicht.

4.8. Standardprogramme

4.8.1. Sortieren von Diskettendateien (SORD)
Mit SORD wird aus einer unsortierten Datei bzw. aus Teildateien mit Sätzen der maximalen Satzlänge von 128 Byte eine sortierte Datei erzeugt. Die Sortierung erfolgt nach einem Sortiermerkmal, das bis 32 Positionen umfassen und beliebig zusammengesetzt sein kann. Die Bewertung der Sortiermerkmale erfolgt binär. Die Sortierreihenfolge ist wahlweise auf- oder absteigend wählbar.

4.8.2. Mischen sortierter Dateien auf Diskette (MIXD)
Es werden zwei sortierte sequentielle Quelldateien gleicher Satzformate zu einer, in der Satzfolge sortierten sequentiellen Datei vereinigt. Dabei können sich die zu mischenden Dateien auf einer oder mehreren Disketten befinden. Zugelassen sind alle physischen Satzlängen sowie geblocktes Satzformat. Markierte Sätze werden wahlweise übernommen oder überlesen. Als Sortiermerkmal sind maximal 32 Positionen zugelassen.

4.8.3. Textverarbeitung (TEXT)
Dieses Programm gestattet das Eingeben von Texten mit einer maximalen Zeilenlänge von 60 Zeichen je Zeile und deren Abspeicherung auf Diskette (Erstellung von Textkonserven).
Über die Funktionswahl ist die Korrektur einschließlich Löschen und Einfügen von Zeilen sowie der Druck im Format 60 Zeilen zu je 60 Zeichen möglich.

4.9. Generatoren

4.9.1. Generator für Datenerfassungsprogramme (Programmpaket)
Für die Bürocomputer A 5120 und A 5130 ist die Off-line-Massendatenerfassung ein wesentliches Einsatzgebiet. Charakteristisch ist dafür, daß je nach Belegart ein spezifisches Anwenderprogramm geschaffen werden muß. Diese Programme besitzen meist ähnliche Strukturen.
Das Programmpaket „Generator für Datenerfassungsprogramme" gestattet die Erzeugung dialogorientierter Erfassungsprogramme, mit denen es möglich ist
– mit entsprechender Bedienerführung (Führungstexte auf Bildschirm)
– numerische oder alphanumerische Daten
– Strukturen (Worte, Sätze)
– geprüft oder ungeprüft
– auf Diskette oder Magnetbandkassette zu erfassen.
Ein weiteres Einsatzgebiet des Generators ist der Erstaufbau von Stammdateien – eine Aufgabe, die bei Einführung neuer Projekte häufig auftritt. Der Generator ist anwenderfreundlich konzipiert, so daß auch Nichtprogrammierer der Datenerfassung damit arbeiten können. Durch den Anwender ist an Hand des Erfassungsbeleges und des vorgegebenen Satzaufbaus auf dem Datenträger der Eingabevorgang in einzelne Erfassungsschritte zu zerlegen und durch Parameter zu beschreiben.

Das Paket besteht aus vier Programmen:

INGE
Erfassung der Programmparameter bzw. Korrektur

INTER
Interpreter für die mit INGE erzeugten Programme

INGP
Ausdrucken der mit INGE erzeugten Erfassungsprogramme

INGT
Schrittweise bzw. abschnittsweise Abarbeitung des Erfassungsprogramms mit Verfolgung von Register- und Satzinhalten, um logische Programmfehler auffinden zu können.

4.9.2. Listengenerator (Programmpaket)
Der Listengenerator erzeugt Anwenderprogramme zum Drucken einer auf Diskette oder Magnetbandkassette gespeicherten sequentiellen Datei in Listenform. Dabei sind arithmetische Operationen innerhalb einer Zeile sowie die Summierung von Druckspalten realisierbar.
Alle Angaben zur Datei, zu den arithmetischen Operationen, zu den Summenbildungen, zu den Bedingungen des Summendruckes, zum Listenaufbau (Format) und zum Druckbild (Druckzeilenaufbau) erfolgen mit Hilfe von Parametern.
Mit dem Programm LIPA werden dialogorientiert die Parameter erfaßt und gespeichert. Die Korrektur wird gleichfalls unterstützt. Das Programm LISG generiert aus den Parametern das entsprechende Druckprogramm.

5. Zusammenfassung

Mit dem Betriebssystem SIOS 1526 wird ein leistungsfähiges Betriebssystem für eine breite Anwendung zur Verfügung gestellt.
Die Systemunterlagen sind auf Dialogarbeit und weitgehend auf die Diskette als Speichermedium ausgerichtet.
Die Programmierung erfolgt auf Assemblerniveau in der MABS-Sprache. Die Verwendung der Sprachen COBOL und PASCAL wird unterstützt. Für die Grundprobleme der Datenerfassung – Erstellung von Erfassungsprogrammen und Auslisten von Dateien – sind Generatoren verfügbar.

NTB 2936

Anfragen zu den Beiträgen leitet die Redaktion gern an die Autoren weiter.

Unsere Anschrift:

VEB Verlag Technik Berlin
Redaktion NTB
DDR – 1020 Berlin
Oranienburger Str. 13/14